



(21) 申请号 202280054286.4

(22) 申请日 2022.08.02

(30) 优先权数据

2021-135819 2021.08.23 JP

2021-135821 2021.08.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.02.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/029673 2022.08.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/026795 JA 2023.03.02

(71) 申请人 NTN株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 大村佳子 伊藤秀司

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 于靖帅 杨俊波

(51) Int.Cl.

F16C 33/48 (2006.01)

F16C 19/26 (2006.01)

F16C 19/44 (2006.01)

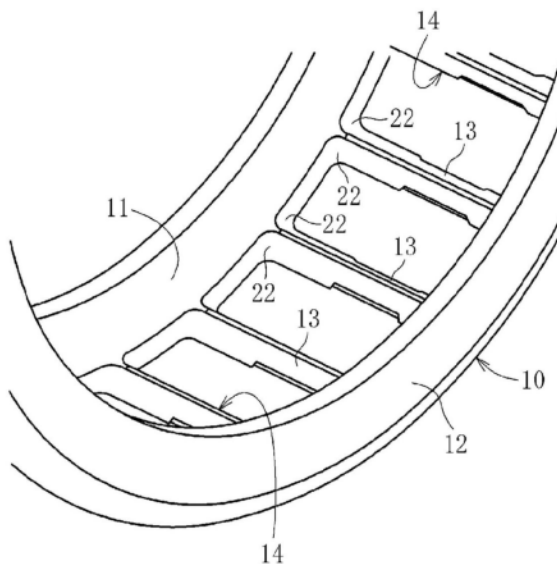
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

滚子轴承和针状滚子轴承

(57) 摘要

一种滚子轴承,其具有保持部件,该保持部件具有在轴向上分离的一对环状部和沿轴向延伸并将环状部彼此连结的多个柱部,该保持部件在形成于相邻的柱部之间的兜孔中保持滚子。保持部件以兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面,并且在将该倾斜面的倾斜角度设为 θ 时, $20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ}$ 。



1. 一种滚子轴承,其具有保持部件,该保持部件具有在轴向上分离的一对环状部和沿轴向延伸并将所述环状部彼此连结的多个柱部,该保持部件在形成于相邻的柱部之间的兜孔中保持滚子,其特征在于,

所述保持部件以兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面,并且在将该倾斜面的倾斜角度设为 θ 时, $20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ}$,并且,所述倾斜角度是与穿过兜孔中心的径向线所成的角度。

2. 根据权利要求1所述的滚子轴承,其特征在于,

所述保持部件的形成于所述环状部与所述柱部之间的角部为R形状的曲面部,将所述曲面部中的位于外径侧的部位的R形状设定为比中央部的R形状大。

3. 根据权利要求1或2所述的滚子轴承,其特征在于,

所述保持部件的形成于所述环状部与所述柱部之间的角部为R形状的曲面部,将所述曲面部中的位于内径侧的部位的R形状设定为比中央部的R形状大。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的滚子轴承,其特征在于,

在周向上相邻的滚子彼此具有接触的部位。

5. 一种滚子轴承,其具有保持部件,该保持部件具有在轴向上分离的一对环状部和沿轴向延伸并将所述环状部彼此连结的多个柱部,该保持部件在形成于相邻的柱部之间的兜孔中保持所述滚子,其特征在于,

所述保持部件以兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面,在将滚子在节圆上的滚子填充率设为93%以上且小于100%,将节圆上的形成于在周向上相邻的滚子之间的最后间隙的对应部位处的、滚子与保持部件的柱部的接触节圆上的所述柱部的周向长度设为B,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为A,将所述最后间隙的尺寸设为rs时, $A > (B + rs)$,在将沿着周向相邻的滚子接触的部位处的、接触节圆上的所述柱部的周向长度设为D,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为C时, $C > D$ 。

6. 根据权利要求5所述的滚子轴承,其特征在于,

与沿着周向相邻的滚子间的节圆外径侧或内径侧中的一方的空间面积对应这一侧的所述柱部的截面积为所述一方的空间面积的25%~50%。

7. 根据权利要求6所述的滚子轴承,其特征在于,

所述空间面积为节圆外径侧,所述柱部仅形成于节圆外径侧。

8. 根据权利要求5至7中的任意一项所述的滚子轴承,其特征在于,

该滚子轴承为外圈引导方式。

9. 根据权利要求1至8中的任意一项所述的滚子轴承,其特征在于,

所述柱部的径向厚度为滚子直径的10%至30%。

10. 一种针状滚子轴承,其特征在于,

权利要求1至9中的任意一项所述的滚子轴承的滚子使用针状滚子。

滚子轴承和针状滚子轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及滚子轴承和针状滚子轴承。

背景技术

[0002] 作为滚子轴承,以往有在对建筑机械所具有的液压马达的旋转进行减速等中使用的大负载容量的滚子轴承(专利文献1)。即,如图20所示,专利文献1所记载的滚子轴承的沿着周向配设的多个滚子1相互等间隔地保持于保持器2。

[0003] 在该情况下,如图21和图22所示,保持器2具有两个圆形凸缘3a、3b和连结圆形凸缘3a、3b的多个柱部4,在形成于相邻的柱部之间的兜孔5中收纳针状滚子1。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2007-46792号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 然而,在滚子节圆P附近配设有柱部4的情况下,需要使该滚子节圆P附近的柱部4的宽度尺寸小于沿着周向相邻的滚子间尺寸。与此相对,如图20所示,通过将柱部4配设于比滚子节圆P靠外径侧的位置,能够使柱部4的宽度尺寸变大。

[0009] 然而,以现有的保持器形状增加滚子根数而欲提高基本动(静)额定载荷的情况下,柱部的径向、或者周向的宽度尺寸必然变小,导致柱部的强度降低。

[0010] 因此,本发明鉴于上述实际情况,提供滚子轴承和针状滚子轴承,通过使保持部件的柱部截面形状为近似于梯形的形状,并有效利用相邻的滚子之间的空间,能够通过增大柱部截面积来提高强度,并实现滚子根数的增加而提高基本动(静)额定载荷。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的第一滚子轴承是一种滚子轴承,其具有保持部件,该保持部件具有在轴向上分离的一对环状部和沿轴向延伸并将所述环状部彼此连结的多个柱部,该保持部件在形成于相邻的柱部之间的兜孔中保持滚子,其中,所述保持部件以兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面,并且在将该倾斜面的倾斜角度设为 θ 时, $20^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$,并且,所述倾斜角度是与穿过兜孔中心的径向线所成的角度。

[0013] 在本发明的滚子轴承中,以兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面,由此,无论配设于比滚子节圆靠外径侧的位置还是配设于靠内径侧的位置,都能够将柱部截面积设定得比较大。而且,通过使柱部对置面的倾斜面的倾斜角度为 $20^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$,能够有效利用相邻的滚子之间的空间,因此能够使柱部的板厚(柱部的径向厚度)成为强度上稳定的厚度。即,当 θ 超过 60° 时,柱部的板厚(柱部的径向厚度)变得过小,或者柱部截面形状有可能无法维持近似于梯形的形状。另外,在 θ 小于 20° 时,在相邻的滚子之间的空间中形成柱部时,柱部的宽度尺寸必须减小,导致柱部的强度降低。另外,作为该下限值,优

选尽可能增大柱部截面积,还考虑加工时的容许偏差,优选设为 20° 左右。

[0014] 优选的是,所述保持部件的形成于所述环状部与所述柱部之间的角部为R形状的曲面部。通过这样设定,能够缓和加工时在柱部产生的应力。

[0015] 能够将所述曲面部中的位于外径侧的部位的R形状设定为比中央部的R形状大,或者将所述曲面部中的位于内径侧的部位的R形状设定为比中央部的R形状大。通过这样设定,能够有效地防止产生应力变大。这里,R形状大是指曲率半径大,其结果为,从环状部到柱部的曲面部的距离变长。

[0016] 为了提高基本动(静)额定载荷,优选进一步增加滚子根数,提高填充率。因此,可以将滚子在节圆上的滚子填充率设为93%以上且小于100%,可以是在轴承旋转时在周向上相邻的滚子彼此具有间隙而对置,也可以是在周向上相邻的滚子彼此具有接触的部位。这里,滚子填充率是指在节圆上滚子所占的比例,由滚子填充率 $= (\text{滚子根数} \times \text{滚子直径}) / (\text{圆周率} \times \text{节圆直径})$ 表示。

[0017] 本发明的第二滚子轴承是一种滚子轴承,其具有保持部件,该保持部件具有在轴向上分离的一对环状部和沿轴向延伸并将所述环状部彼此连结的多个柱部,该保持部件在形成于相邻的柱部之间的兜孔中保持所述滚子,其中,所述保持部件以兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面,在将滚子在节圆上的滚子填充率设为93%以上且小于100%,将节圆上的形成于在周向上相邻的滚子之间的最后间隙的对应部位处的、滚子与保持部件的柱部的接触节圆上的所述柱部的周向长度设为B,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为A,将所述最后间隙的尺寸设为 r_s 时, $A > (B + r_s)$,在将沿着周向相邻的滚子接触的部位处的、接触节圆上的所述柱部的周向长度设为D,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为C时, $C > D$ 。这里,滚子填充率是指在节圆上滚子所占的比例,由滚子填充率 $= (\text{滚子根数} \times \text{滚子直径}) / (\text{圆周率} \times \text{节圆直径})$ 表示。这里,最后间隙是指在组装成使沿着周向相邻的滚子接触的情况下,最终在最后的滚子与最初的滚子之间产生的间隙。

[0018] 在本发明的滚子轴承中,通过以兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面,从而无论配设于比滚子节圆靠外径侧的位置还是配设于靠内径侧的位置,都能够将柱部截面积设定得比较大。然而,一般而言,若兜孔间隙大于最后间隙,则柱部的周向宽度尺寸变小,即使是减轻对柱部的载荷的规格,保持部件也有可能无法承受载荷。然而,通过设为 $A > (B + r_s)$ 以及 $C > D$,能够有效地利用设置于在周向上相邻的滚子之间的空间(比滚子节圆靠外径侧的空间、比滚子节圆靠内径侧的空间)从而尽可能增大柱部截面积。而且,能够将滚子配设到与存在与在周向上相邻的滚子接触的部分的、所谓的总滚子状态相同的程度。

[0019] 优选的是,与沿着周向相邻的滚子间的节圆外径侧或内径侧中的一方的空间面积对应这一侧的所述柱部的截面积为所述一方的空间面积的25%~50%。通过这样设定,能够使柱部的截面积在强度上稳定,另外,能够有效地抑制柱部与滚子的接触。即,在截面积超过50%的情况下,兜孔间隙 $<$ 最后间隙,滚子与柱部强力地干涉。另外,滚子间空间面积存在滚子节圆的外径侧的情况和滚子节圆的内径侧的情况。

[0020] 另外,也可以是,所述空间面积为节圆外径侧,所述柱部仅形成于节圆外径侧。

[0021] 能够以外圈引导方式使用。这里,外圈引导是指通过使保持部件与外圈抵接来进行保持部件的定位,外表面成为引导面,与外圈内周抵接。

[0022] 无论是第一滚子轴承还是第二滚子轴承,都优选使柱部的板厚(柱部的径向厚度)为滚子直径的10%至30%。通过这样设定,作为柱部在强度上是稳定的,而且能够有效地防止滚子与保持部件的干涉。

[0023] 在本发明的针状滚子轴承中,所述滚子轴承的滚子使用针状滚子。因此,本针状滚子轴承能够将柱部截面积设定得比较大,而且,使用能够使柱部的板厚(柱部的径向厚度)成为强度上稳定的厚度的保持部件。因此,实现滚子根数的增加,作为轴承,能够实现基本动(静)额定载荷的提高,而且强度上是稳定的。

[0024] 发明效果

[0025] 本发明能够实现滚子根数的增加,并且能够提高基本动(静)额定载荷,而且不会导致柱部的强度的降低。

附图说明

[0026] 图1是本发明的滚子轴承的保持部件的主要部分放大立体图。

[0027] 图2是使用了本发明的第一滚子轴承的保持部件的滚子轴承的简略图。

[0028] 图3是第一滚子轴承的保持部件的主要部分剖视图。

[0029] 图4是本发明的第一滚子轴承的其他保持部件的主要部分剖视图。

[0030] 图5是兜孔的角部的放大俯视图。

[0031] 图6是兜孔的角部的放大立体图。

[0032] 图7是兜孔的角部的简略图。

[0033] 图8是示出本发明的保持部件的加工中途的主要部分立体图。

[0034] 图9是示出保持部件的柱部的加工中途的主要部分放大剖视图。

[0035] 图10是示出柱部的加工后的主要部分放大剖视图。

[0036] 图11是设置有具有保持部件的滚子干涉防止用突起的兜孔的保持部件的主要部分放大图。

[0037] 图12是图11所示的保持部件的主要部分剖视图。

[0038] 图13是配设在比滚子节圆靠内径侧的位置的保持部件的主要部分剖视图。

[0039] 图14是第二滚子轴承中的设置有后间隙的部位处的简略图。

[0040] 图15是滚子彼此接触的部位处的简略图。

[0041] 图16是滚子彼此接触的部位处的剖视图。

[0042] 图17是示出在沿着周向相邻的滚子之间产生的滚子间空间部的简略图。

[0043] 图18是本发明的第二滚子轴承的其他保持部件的设置最后间隙的部位处的简略图。

[0044] 图19是本发明的第二滚子轴承的其他保持部件的滚子彼此接触的部位处的简略图。

[0045] 图20是现有的针状滚子轴承的剖视图。

[0046] 图21是现有的针状滚子轴承的保持器的剖视图。

[0047] 图22是现有的针状滚子轴承的保持器的主要部分放大剖视图。

具体实施方式

[0048] 以下,根据图1~图19对本发明的实施方式进行说明。图1示出了本发明的第一滚子轴承的保持部件的主要部分放大立体图,该保持部件10具有在轴向上分离的一对环状部11、12以及沿轴向延伸并将环状部11、12彼此连结的多个柱部13,在形成于相邻的柱部13之间的兜孔14中收纳滚子15(参照图2)。

[0049] 在该情况下,如图3所示,以使兜孔内部侧扩大的方式,即,在第一滚子轴承的保持部件10中,以使兜孔14从外径侧朝向内径侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面16a、16b。因此,柱部13的截面形状形成为近似于梯形的形状。作为倾斜面16a、16b的倾斜角度 θ (θ_1 、 θ_2),设为 $20^\circ \leq \theta$ (θ_1 、 θ_2) $\leq 60^\circ$ 。倾斜角度是与穿过兜孔中心的径向线L所成的角度。

[0050] 另外,图14~图16示出了第二滚子轴承,在该情况下,也使兜孔内部侧扩大的方式,即,以从外径侧向内径侧扩大的方式,使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面16a、16b。因此,柱部13的截面形状形成为近似于梯形的形状。另外,该第二滚子轴承的保持部件10配置在比滚子节圆P1靠外径侧的位置。

[0051] 无论是第一滚子轴承还是第二滚子轴承,保持部件10都通过冲裁而如图8所示的那样成型出成型品S。在该情况下,该成型品S具有环状部构成部位11A、12A和将环状部构成部位11A、12A彼此连结的多个柱部构成部位13A,并且形成有形成在相邻的柱部构成部位13A、13A之间的兜孔构成部位14A。即,沿着柱部的周向对置的柱部对置面不成为倾斜面16a、16b,而如图9所示的那样,成为沿径向延伸的端面17a、17b。

[0052] 因此,如图10所示,通过切削加工等切削各端面17a、17b,削成倾斜面16a、16b。另外,在图10中,双点划线所示的范围表示去除部21a、21b。在该情况下,也可以通过冲压(面按压)加工形成柱部13的倾斜面16a、16b。

[0053] 另外,倾斜面16a、16b的加工方法并不限于冲压,也可以通过生产数量、生产前置时间进行拉削加工、MC铣削加工等切削加工。并且,如果在强度上成立,则可以是基于树脂材料的注射成型、基于粉末材料的烧结加工、如果尺寸变得比较大,则可以通过铸造进行的加工。即,作为保持部件10的材质,也可以是保持器一直以来使用的金属、合成树脂,作为成型方法,能够根据所使用的材质,通过注射成型、冲裁(冲压)、切削(揉搓)等成型。

[0054] 然而,在第一滚子轴承的保持部件10中,通过使兜孔内径宽度W1比兜孔外径宽度W2大,即 θ (θ_1 、 θ_2)变大,则如图4所示的那样,截面形状为三角形状。这样,如果柱部13的截面形状为三角形状,则柱部13的径向厚度T变小,有可能无法充分保持强度。当 θ 超过约 60° 时,如图4所示,在将原来的板厚设为T1(=T)、将加工后(形成倾斜面后)的板厚设为T2时, $T1 > T2$ 。另外,关于下限值,在有效利用相邻的滚子之间的空间30的基础上,需要尽可能增大柱部截面积,也考虑加工时(成型时)的容许偏差而优选设为 20° 左右。

[0055] 接着,对于图1所示的保持部件10,关于柱部13的倾斜面16a、16b的倾斜角度 θ 的优选角度,将倾斜面16a、16b的倾斜角度 θ 小于 15° 、为 15° 、 20° 、 30° 、 40° 、 50° 、 60° 、 65° 以及超过 65° 的情况记载于表1中。

[0056] 【表1】

[0057]

θ° (θ_1° 、 θ_2°)	...	15	20	30	40	50	60	65	...
	×	×	○	○	○	○	○	×	×

[0058] 若倾斜角度 θ ($\theta 1$) ($\theta 2$) 为 65° 以上,则柱部13的截面积变小,并且兜孔内径宽度W1与兜孔外径宽度W2之差变得过大,柱部13有可能强度变差。在该情况下,在表1中记载为 \times 。另外,如果 θ ($\theta 1$) ($\theta 2$) 为 15° 以下,则无法有效地利用在周向上相邻的滚子之间的空间30 (图2的阴影线所示的空间) 的面积H来增大柱部截面积,有可能无法充分保持柱部13的强度。在该情况下,在表1中记载为 \times 。因此,如在表1中记载为 \bigcirc 的那样,可以说优选将倾斜角度 θ ($\theta 1$) ($\theta 2$) 设定为 20° 以上且 60° 以下。

[0059] 接着,对于图1所示的保持部件10,关于保持部件10的厚度 (柱部的径向厚度) T与滚子直径 (滚子的直径) D的关系 (T/D) 的优选比例,将T/D小于5%、为5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、35%以上的情况记载于表2中。

[0060] 【表2】

[0061]	(T/D) \times 100 (%)	...	5	10	15	20	25	30	35	...
		\times	\times	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	\times	\times

[0062] 如果T/D为35%以上,则滚子15与柱部13比较强力地干涉,需要设定为减少滚子数,或者将滚子之间的间隙设定得较大,有可能无法提高基本动 (静) 额定载荷。另外,也需要减小保持部件周向的宽度尺寸,因此也有可能无法充分保持柱部13的强度。在该情况下,在表2中记载为 \times 。另外,若T/D为5%以下,则有可能无法充分保持柱部13的强度。在该情况下,在表2中记载为 \times 。因此,如表2中记载为 \bigcirc 的那样,柱部13的板厚 (柱部的径向厚度) T优选设定为滚子直径 (滚子的直径) D (参照图2) 的10%至30%。

[0063] 然而,如图5和图6所示,将环状部11 (12) 与柱部13之间的4个角部设为R形状的曲面部22。在该情况下,如图7所示,曲面部22中的位于外径侧的部位的R形状比中央部的R形状大,位于内径侧的部位的R形状比中央部的R形状大。这里,R形状大是指曲率半径大,其结果为,从环状部11 (12) 到柱部13的曲面部22的距离变长。即,将位于外径侧的部位 (外径侧部位22a) 的曲率半径设定为比中央部 (厚度方向中央部22c) 的曲率半径大。另外,将位于内径侧的部位 (内径侧部位22b) 的曲率半径设定为比中央部 (厚度方向中央部22c) 的曲率半径大。在该情况下,在将外径侧部位22a的曲率半径设为R1、将内径侧部位22b的曲率半径设为R2、将厚度方向中央部22c的曲率半径设为R3时,成为 $R1 > R3$ 、 $R2 > R3$,能够在对柱部13施加了载荷的状态下减小产生应力,能够实现保持部件10的强度的提高。另外,例如,通过设为 $R1 \approx R2$, $1.015 < (R1 \approx R2) / R3 < 1.5$ 左右,能够在对柱部13施加了载荷的状态下进一步减小产生应力,能够实现保持部件10的强度的提高。 $1.015 < (R1 \approx R2) / R3 < 1.5$ 是滚子15与柱14a、14b面的径向中央部接触的情况。另一方面,也有将滚子15设定为接近柱14a、14b的内径或接近外径的情况,在该情况下,通过设为 $0.6 < R1 / R3 < 1.5$ 、 $0.6 < R2 / R3 < 1.5$ 左右,能够实现保持部件10的强度的提高。

[0064] 在图11和图12中,在环状部11 (12) 中的兜孔14的短边部24的中间部设置有向兜孔内部鼓出的滚子干涉防止用突起25。通过设置该滚子干涉防止用突起25,能够有效地防止保持部件10与滚子15的干涉。

[0065] 可是,在上述实施方式中,将保持部件10配设在比滚子节圆P靠外径侧的位置,但也可以将保持部件10配设在比滚子节圆P靠内径侧的位置。在该情况下,如图13所示,以使兜孔14从内径侧朝向外径侧扩大而兜孔内部侧扩大的方式,使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面16a、16b,使柱部截面形状形成为近似于梯形的形状,并且在将该倾斜面16a、16b

的倾斜角度设为 θ 时,为 $20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ}$ 。

[0066] 在本发明的第一滚子轴承中,以使兜孔内部侧扩大的方式,使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面16a、16b,由此,即使配设于比滚子节圆P靠外径侧的位置,或者配设于比滚子节圆P靠内径侧的位置,也能够将柱部截面积设定得比较大。即,能够有效利用相邻的滚子之间的空间30(比滚子节圆P靠外径侧的空间、比滚子节圆P靠内径侧的空间)从而尽可能增大柱部截面积。而且,通过使柱部对置面的倾斜面16a、16b的倾斜角度为 $20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ}$,能够使柱部13的板厚(柱部的径向厚度)为强度上稳定的厚度。即,当 θ 超过 60° 时,柱部13的板厚(柱部的径向厚度)变得过小,或者柱部截面形状有可能无法维持近似于梯形的形状。另外,在 θ 小于 20° 时,在相邻的滚子之间的空间中形成柱部时,柱部13的宽度尺寸必须减小,导致柱部的强度降低。另外,作为该下限值,优选尽可能增大柱部截面积,还考虑加工时的容许偏差,优选设为 20° 左右。

[0067] 因此,本发明能够实现滚子根数的增加,并且能够提高基本动(静)额定载荷,而且,不会导致柱部13的强度的降低。另外,柱部13的板厚(柱部的径向厚度)T优选为滚子直径D的10%至30%。通过这样设定,作为柱部13在强度上是稳定的,并且能够有效地防止滚子15与保持部件10的干涉。

[0068] 环状部11(12)与柱部13的角部优选为R形状的曲面部22。通过这样设定,能够缓和加工时在柱部13产生的应力。

[0069] 曲面部22中的位于外径侧的部位的R形状比中央部的R形状大,位于内径侧的部位的R形状比中央部的R形状大。即,将位于外径侧的部位(外径侧部位22a)的曲率半径设定为比中央部(厚度方向中央部22c)的曲率半径大。另外,将位于内径侧的部位(内径侧部位22b)的曲率半径设定为比中央部(厚度方向中央部22c)的曲率半径大。在该情况下,在将外径侧部位22a的曲率半径设为R1、将内径侧部位22b的曲率半径设为R2、将厚度方向中央部22c的曲率半径设为R3时,成为 $R1 > R3$ 、 $R2 > R3$,能够在对柱部13施加了载荷的状态下减小产生应力,能够实现保持部件10的强度的提高。另外,例如,通过设为 $R1 \approx R2$, $1.015 < (R1 \approx R2) / R3 < 1.5$ 左右,能够在对柱部13施加了载荷的状态下进一步减小产生应力,能够实现保持部件10的强度的提高。 $1.015 < (R1 \approx R2) / R3 < 1.5$ 是滚子15与柱14a、14b面的径向中央部接触的情况。另一方面,也有将滚子15设定为接近柱14a、14b的内径或接近外径的情况,在该情况下,通过设为 $0.6 < R1 / R3 < 1.5$ 、 $0.6 < R2 / R3 < 1.5$ 左右,能够实现保持部件10的强度的提高。

[0070] 可以在周向上相邻的滚子彼此具有间隙而对置,也可以是在周向上相邻的滚子彼此具有接触的部位。

[0071] 在第二滚子轴承中,将滚子节圆P1上的形成于在周向上相邻的滚子之间的最后间隙G的对应部位处的滚子15与柱部13的接触节圆P2上的柱部13的周向长度设为B,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为A,将柱最后间隙的尺寸设为rs时,为 $A > (B + rs)$ 。另外,在将沿着周向相邻的滚子15所接触的部位处的、接触节圆P2上的柱部13的周向长度设为D,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为C时,为 $C > D$ 。这里,最后间隙是指在组装成使沿着周向相邻的滚子15、15接触的情况下,最终在最后的滚子15与最初的滚子15之间产生的间隙。

[0072] 另外,将沿着周向相邻的滚子之间的柱部13的截面积设定为沿着周向相邻的滚子之间的空间30的面积25%~50%。这里,空间30是指图17的交叉阴影线所示的空间,在该

情况下,是沿着周向相邻的滚子之间的滚子节圆外径侧的范围。另外,与空间30的面积对应的柱部13也配置于节圆外径侧,与该截面积对应。在节圆内径侧具有柱部13的情况下,空间30也是内径侧的范围。柱部13的径向厚度优选为滚子直径的10%至30%。

[0073] 接着,对于图1所示的保持部件10,关于柱部13的截面积在沿着周向相邻的滚子之间的空间30的面积中所占的优选的比例,在将相邻的滚子之间的空间30的面积设为H,将柱部13的截面积设为S1时,将 $S1/H(\%)$ 小于20%、为20%、25%、30%、40%、50%、55%、以及超过55%的情况记载于表3中。

[0074] 【表3】

[0075]	$(S1/H) \times 100(\%)$...	20	25	30	40	50	55	...
		×	×	○	○	○	○	×	×

[0076] 在55%以上时,滚子15与柱部13有可能比较强力地干涉。在该情况下,在表1中记载为×。在20%以下时,滚子15的保持性有可能变差。在该情况下,在表1中记载为×。因此,可以说优选将表1中记载为○的、沿着周向相邻的滚子之间的柱部13的截面积设定为沿着周向相邻的滚子之间的空间面积的25%~50%。

[0077] 接着,对于图1所示的保持部件10,关于保持部件10的厚度(柱部的径向厚度)T与滚子直径(滚子的直径)D的关系(T/D)的优选比例,将T/D小于5%、为5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、35%以上的情况记载于表4中。

[0078] 【表4】

[0079]	$(T/D) \times 100(\%)$...	5	10	15	20	25	30	35	...
		×	×	○	○	○	○	○	×	×

[0080] 如果T/D为35%以上,则滚子15与柱部13比较强力地干涉,需要设定为减少滚子数,或者将滚子之间的间隙设定得较大,有可能无法提高基本动(静)额定载荷。另外,也需要减小保持部件的周向的宽度尺寸,因此也有可能无法充分保持柱部13的强度。该情况下,在表2中记载为×。另外,若T/D为5%以下,则有可能无法充分保持柱部13的强度。在该情况下,在表4中记载为×,因此,如表4中的○所示的那样,柱部13的板厚(柱部的径向厚度)T优选设定为滚子直径(滚子的直径)D(参照图2)的10%至30%。

[0081] 可是,在上述实施方式中,将保持部件10配设在比滚子节圆P1靠外径侧的位置,但也可以如图18和图19所示的那样,将保持部件10配设在比滚子节圆P1靠内径侧的位置。在该情况下,以使兜孔14从内径侧向外径侧扩大而兜孔内部侧扩大的方式,使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面16a、16b,使柱部截面形状为近似于梯形的形状。而且,在将滚子节圆P1上的形成于在周向上相邻的滚子之间的最后间隙G的对应部位处的滚子15与柱部13的接触节圆P2上的柱部13的周向长度设为B,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为A,将最后间隙G的间隙尺寸设为rs时,为 $A > (B+rs)$ 。另外,在将沿着周向相邻的滚子15接触的部位处的、接触节圆P2上的柱部13的周向长度设为D,将沿着周向相邻的滚子间尺寸设为C时,为 $C > D$ 。

[0082] 另外,将沿着周向相邻的滚子之间的柱部22的截面积设定为沿着周向相邻的滚子之间的空间30的面积面积的25%~50%。这里,空间30是指沿着周向相邻的滚子之间的滚子节圆内径侧的范围。另外,在第二轴承中,柱部13的径向厚度也优选为滚子直径D1的10%至30%。通过这样设定,作为柱部13在强度上是稳定的,而且能够有效地防止滚子15与保持部

件10的干涉。

[0083] 在本发明的滚子轴承中,以使兜孔内部侧扩大的方式使沿着周向对置的柱部对置面为倾斜面16a、16b,由此无论配设于比滚子节圆P1靠外径侧的位置还是配设于靠内径侧的位置,都能够将柱部截面积设定得比较大。然而,一般而言,若兜孔间隙大于最后间隙,则柱部的周向宽度尺寸变小,即使是减轻对柱部13的载荷的规格,保持部件也有可能无法承受载荷。然而,通过设为 $A > (B + rs)$ 以及 $C > D$,能够有效地利用设置于在周向上相邻的滚子之间的空间(比滚子节圆P1靠外径侧的空间、比滚子节圆P1靠内径侧的空间)从而尽可能增大柱部截面积。而且,能够将滚子15配设到与存在与在周向上相邻的滚子15、15接触的部分的、所谓的总滚子状态相同的程度。

[0084] 因此,本发明能够实现滚子根数的增加,并且能够提高基本动(静)额定载荷,而且不会导致柱部的强度的降低。

[0085] 可是,在图14至图15等所示的轴承中,由于将保持部件10配设在比滚子节圆P1靠外径侧的位置,因此作为滚子轴承,能够采用外圈引导方式。这里,外圈引导是指通过使保持部件10与外圈抵接来进行保持部件10的定位,外表面成为引导面,与外圈内周抵接。

[0086] 另外,在图18和图19所示的轴承中,由于将保持部件10配设在比节圆靠内径侧的位置,因此作为滚子轴承,能够采用内圈引导方式。这里,内圈引导是指通过使保持部件10与内圈抵接来进行保持部件10的定位,内表面成为引导面,与内圈外周抵接。

[0087] 优选环状部11(12)与柱部13的角部形成为圆角形状的曲面部22。通过这样设定,能够缓和加工时在柱部13产生的应力。

[0088] 曲面部22中的位于外径侧的部位的R形状比中央部的R形状大,位于内径侧的部位的R形状比中央部的R形状大。即,将位于外径侧的部位(外径侧部位22a)的曲率半径设定为比中央部(厚度方向中央部22c)的曲率半径大。另外,将位于内径侧的部位(内径侧部位22b)的曲率半径设定为比中央部(厚度方向中央部22c)的曲率半径大。在该情况下,在将外径侧部位22a的曲率半径设为 R_1 ,将内径侧部位22b的曲率半径设为 R_2 ,将厚度方向中央部22c的曲率半径设为 R_3 时,成为 $R_1 > R_3$ 、 $R_2 > R_3$,能够在对柱部13施加了载荷的状态下减小产生应力,能够实现保持部件10的强度的提高。另外,例如,通过设为 $R_1 \approx R_2$, $1.015 < (R_1 \approx R_2) / R_3 < 1.5$ 左右,能够在对柱部13施加了载荷的状态下进一步减小产生应力,能够实现保持部件10的强度的提高。 $1.015 < (R_1 \approx R_2) / R_3 < 1.5$ 是滚子15与柱14a、14b面的径向中央部接触的情况。另一方面,也有将滚子15设定为接近柱14a、14b的内径或接近外径的情况,在该情况下,通过设为 $0.6 < R_1 / R_3 < 1.5$, $0.6 < R_2 / R_3 < 1.5$ 左右,能够实现保持部件10的强度的提高。

[0089] 本发明的针状滚子轴承使用所述保持部件10(第一滚子轴承的保持部件10或第二滚子轴承的保持部件10)。因此,本针状滚子轴承能够将柱部截面积设定得比较大,而且,使用能够使柱部13的板厚(柱部的径向厚度)成为强度上稳定的厚度的保持部件,实现滚子根数的增加,作为轴承,能够实现基本动(静)额定载荷的提高,而且强度上是稳定的。

[0090] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限于上述实施方式,能够进行各种变形,作为滚子轴承,可以是在周向上相邻的滚子彼此具有间隙而对置,也可以是在周向上相邻的滚子彼此具有接触的部位。作为滚子轴承,不限于针状滚子轴承,也可以是圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承等。另外,作为轴承,不限于单列类型,也可以是多列类型。然

而,作为使用本保持部件的滚子轴承,例如在一般工业机械中使用,但特别是能够使用于省空间且要求高负载容量的滚子轴承,例如能够使用于汽车机械部件、机器人机构部件等。

[0091] 在图1至图4等所示的保持部件中,由于配设在比滚子节圆靠外径侧的位置,因此作为滚子轴承,能够采用外圈引导方式。这里,外圈引导是指通过使保持部件与外圈抵接来进行保持部件的定位,外表面成为引导面,与外圈内周抵接。在图13所示的保持部件中,由于配设在比节圆靠内径侧的位置,因此作为滚子轴承,能够采用内圈引导方式。这里,内圈引导是指通过使保持部件与内圈抵接来进行保持部件的定位,内表面成为引导面,与内圈外周抵接。

[0092] 产业上的可利用性

[0093] 能够应对在对建筑机械所具有的液压马达的旋转进行减速等中使用的大负载容量的滚子轴承。沿着周向配设的多个滚子相互等间隔地保持于保持器。

[0094] 标号说明

[0095] 10:保持部件;11、12:环状部;13:柱部;14:兜孔;15:滚子;16a:倾斜面;16a:倾斜面;22:曲面部;22a:外径侧部位;22b:内径侧部位;22c:厚度方向中央部位;P1:节圆;P2:接触节圆。

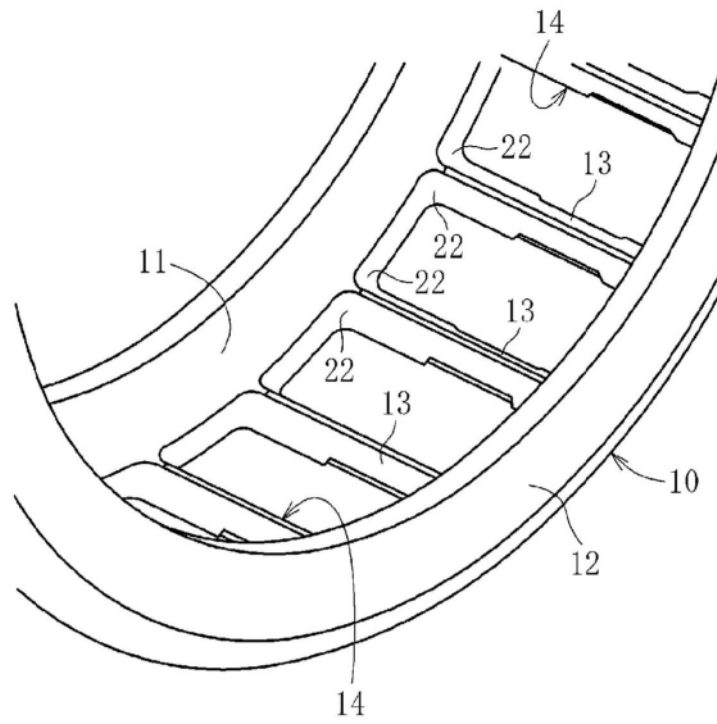


图1

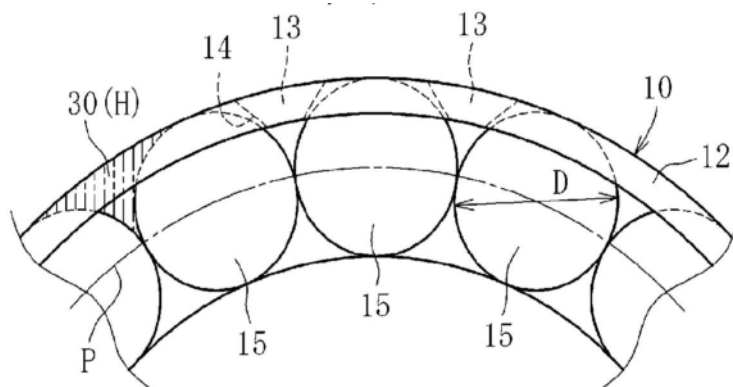


图2

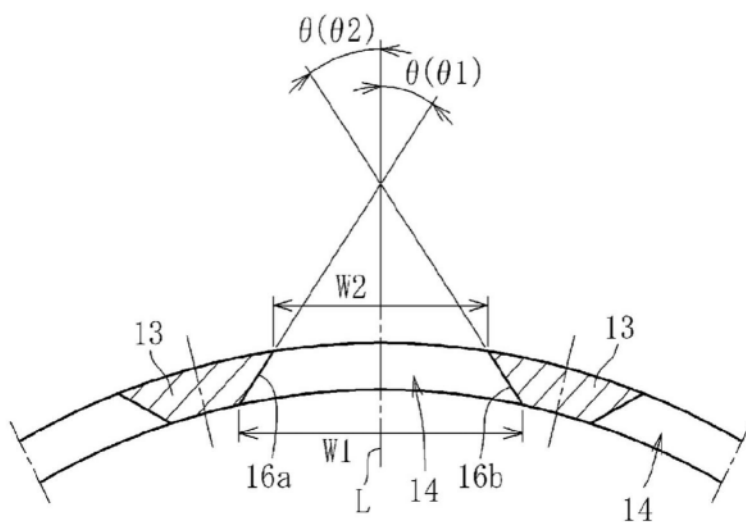


图3

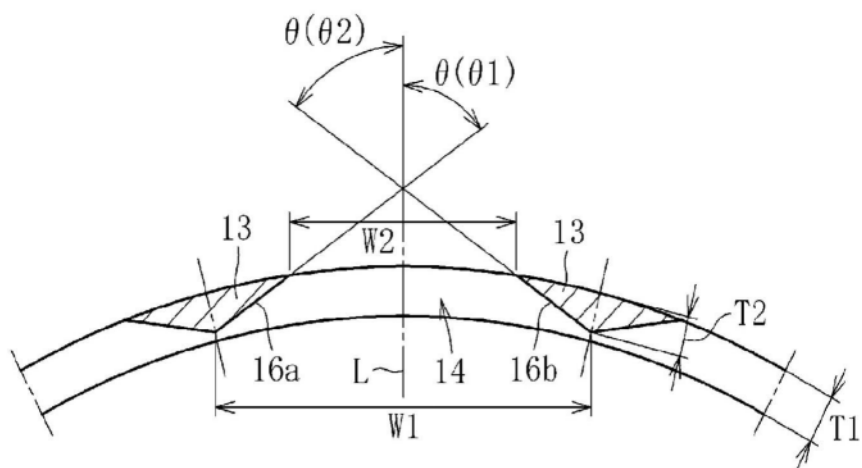


图4

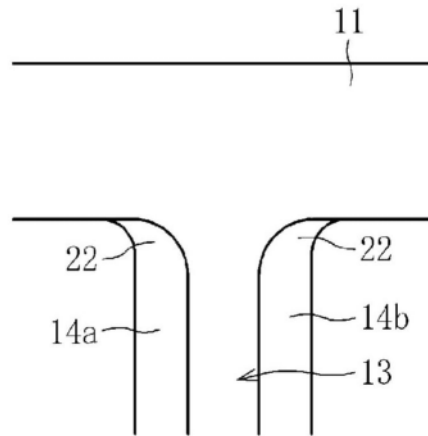


图5

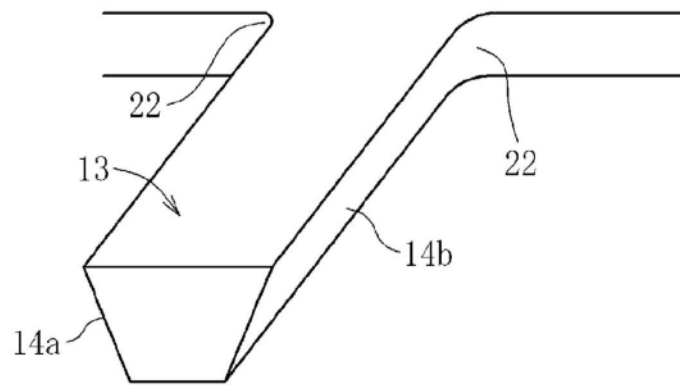


图6

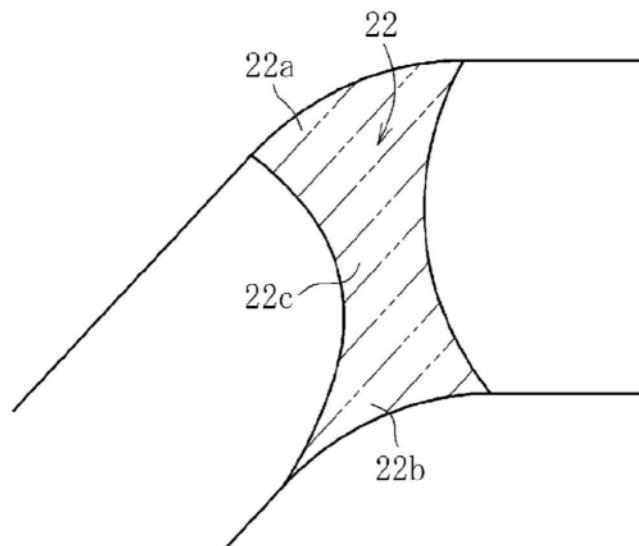


图7

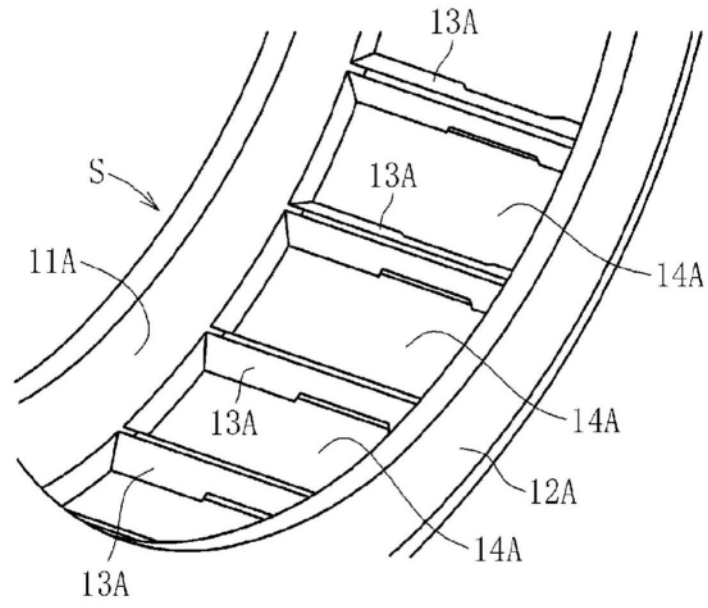


图8

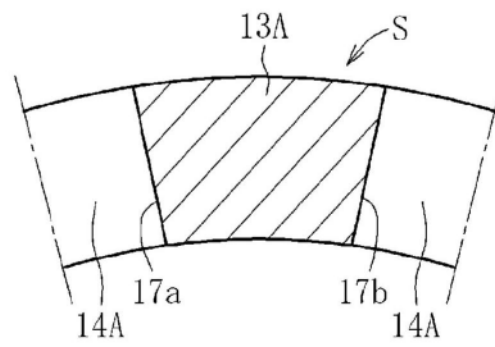


图9

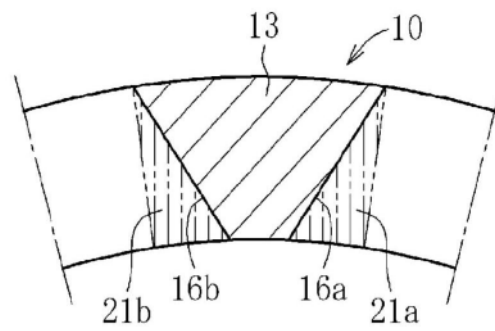


图10

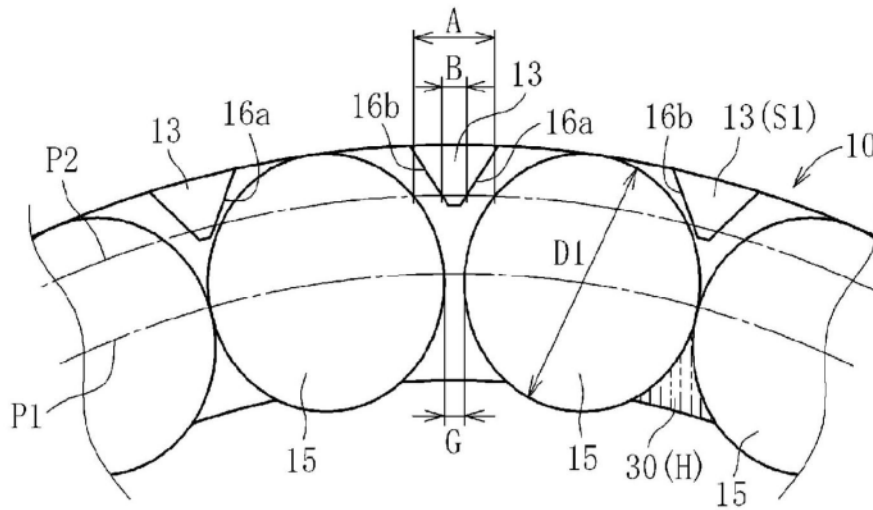


图14

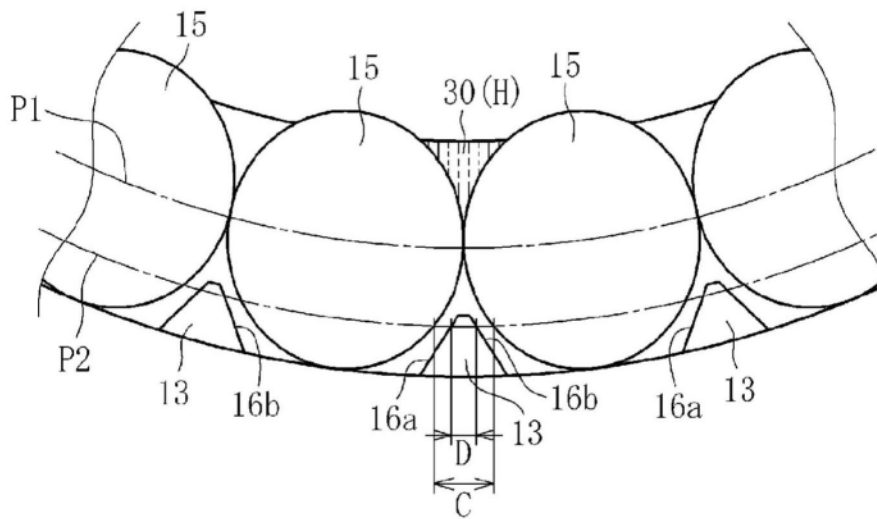


图15

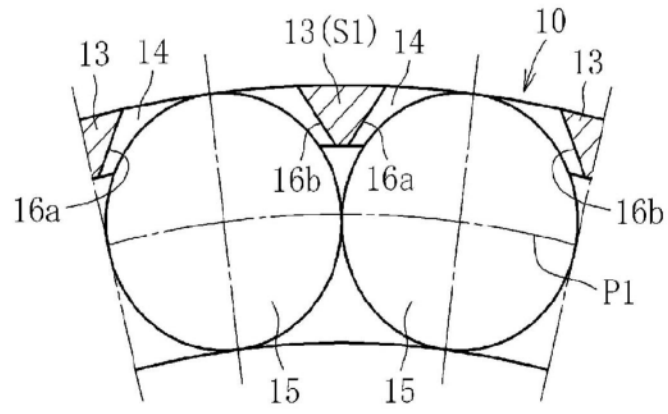


图16

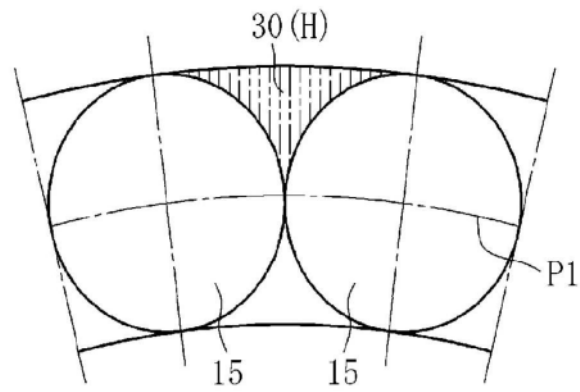


图17

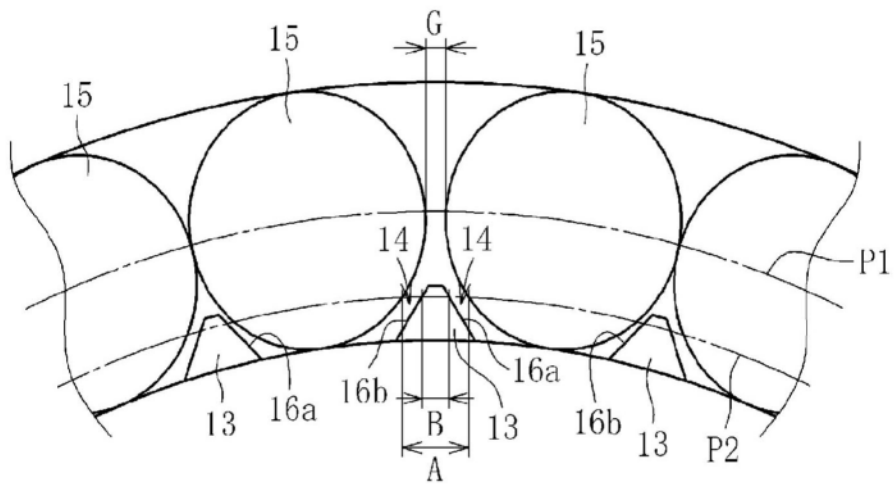


图18

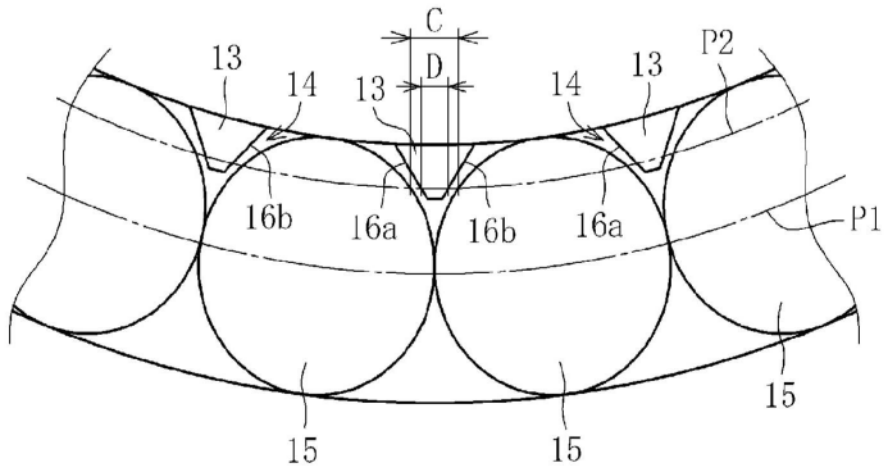


图19

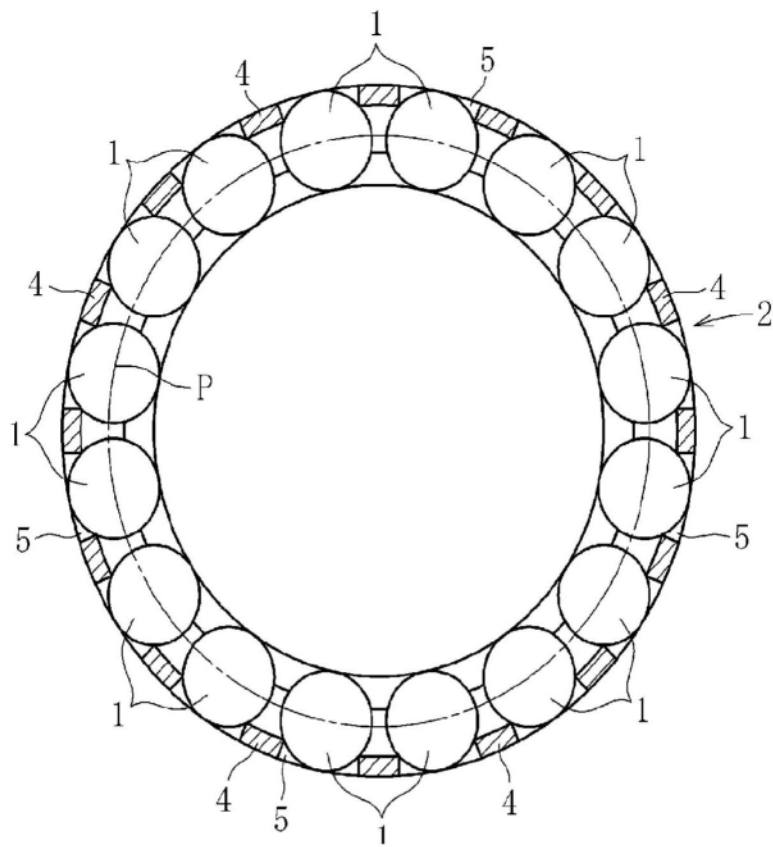


图20

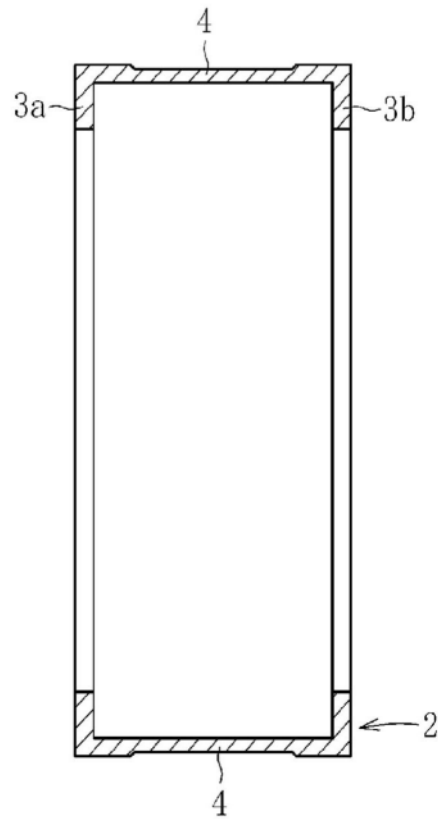


图21

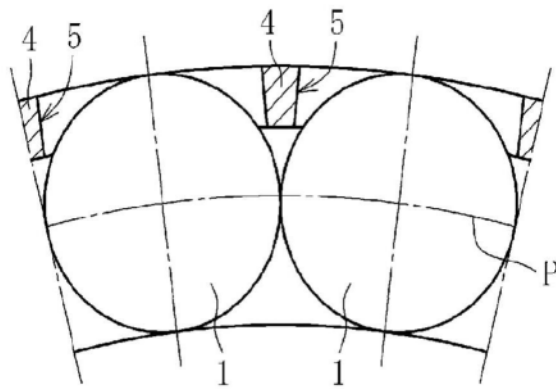


图22